



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**UJI KONSENTRASI EKSTRA METANOL BUNGA KIPAIT
(*Tithonia diversifolia* A.Gray) (asteraceae) IMYUK
MENGENDALIKAN *spodoptera axiqua* hubner
(LEPIDOTERA:NOCTUIDAE)**

SKRIPSI



**SILVIA PERMATA SARI
04116023**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2008**

**UJI KONSENTRASI EKSTRAK METANOL BUNGA KIPAIT
(*Tithonia diversifolia* A. Gray) (ASTERACEAE) UNTUK
MENGENDALIKAN *Spodoptera exigua* Hubner
(LEPIDOPTERA : NOCTUIDAE)**

OLEH

SILVIA PERMATA SARI
04116023



SKRIPSI

**SEBAGAI SALAH SATU SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH GELAR
SARJANA PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2008**

**UJI KONSENTRASI EKSTRAK METANOL BUNGA KIPAIT
(*Tithonia diversifolia* A. Gray) (ASTERACEAE) UNTUK
MENGENDALIKAN *Spodoptera exigua* Hubner
(LEPIDOPTERA : NOCTUIDAE)**

Oleh :

SILVIA PERMATA SARI
04116023

MENYETUJUI



Dosen Pembimbing I


(Ir. Rusdi Rusli, MS)
NIP. 131 641 801

Dosen Pembimbing II


(Ir. Arneti, MS)
NIP. 131 802 998

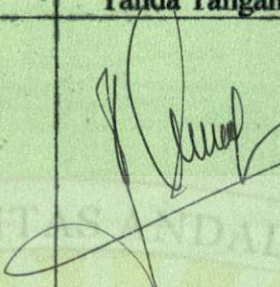
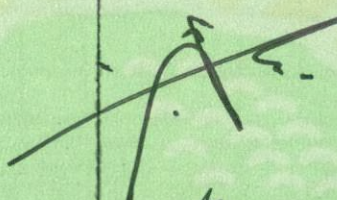
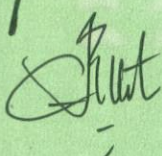
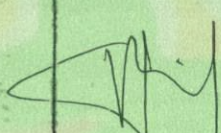
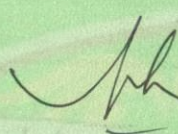
**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



(Prof. Ir. Ardi, MSc)
NIP. 130 816 270

**Ketua Jurusan HPT
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**

(Prof. Dr. Ir. Trimurti Habazar)
NIP. 130 675 461

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan sidang panitia ujian sarjana
Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 8 September 2008

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Prof. Dr. Ir. Trimurti Habazar		Ketua
2.	Ir. Rusdi Rusli, MS		Sekretaris
3.	Ir. Arneti, MS		Anggota
4.	Dr. Ir. Trizelia, MSi		Anggota
5.	Ir. Usra Syam		Anggota



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ALLAHU AKBAR..ALLAH THE ALMIGHTY!!! Subhanallah,Walhamdulillah ya Allah....
Ramadhan 17th 1929 (September 17th 2008), 00.01)

Allah..., please you grace a blessing grace for the great success of your creature through the reading of this work of any people for any times.

Alhamdulillah, because of your grace.....I am able to complete my under graduate study in faculty of agriculture, such a so meaningful little work which is organized with full of effort, striving, and tears. Eventually, I can finish this scientific work. Merely, it is because of the pray, love and supporting of my beloved Parents. : "my father Syofyan Tanjung and my mother Kasmawati"; the work is dedicated as my gratitude and appreciation for both you Papa and Mama, for your truly pray and the patience which always guide me. May the success become the first step for "Uni" in pursuing the brighter future. Uni is going to struggle hardly by maximizing the efforts to make Mama and Papa happy. For my brothers and sisters: Aditya Heru, Surya Dharma, Cantika Siti Aisyah, Aulia Habibi..keep studying hard , reach your dreams up, don't be ever lazy to study and make our beloved parents proud of us.

Here, I declare my abundant gratitude for:

1. Head of HPT department: Prof.Dr. Ir. Trimurti Habazar; and secretary of the department: Dr.Ir.Hidrayani, Msc; thanks for your suggestions and the kindness... ☺
2. Ir. Rusdi Rusli, MS. as the Supervisor I who's the roles is so great and important. When I get stuck, father always gives support to be spiritfull and teaches me that "something bitter at the present will be sweet in the future". What a noble your heart my father, may Allah graces you health, and abundant blesses and the well-enjoyed life, Amien ☺
3. Ir.Arnetti, MS. as the supervisor II. Thanks for guiding me, May you are blessed, healthy and getting plenty of graces...Amien...☺
4. Dr.Ir. Trizelia, MSi; thanks for the spirit and the experience of life.....☺
5. Pak Uo Ir. Azhar Ayub, who always gives suggestions and spirit: "don't be spiritless easily and keep surviving in tracing the life"...thanks a lot Pak Uo..... ☺
6. Ir. Eri Sulyanti, MS as my Academic Supervisor. Thanks Mam and all lecturers and the Staffs in Faculty of Agriculture....☺
7. Special for Rudi Romansyah, SP. "(thanks for the love, sincerity and the spirit..."May Allah hears our pray, we prove to Mama and Papa that we will success, and it is the beginning to reach the success)"...Amien. ☺

For my dudes Genk *Sephia C@em* (Tatik, Latifah, 'n Vera), thanks a lot for our friendship since we have been in senior high school, may it will be solid till our kids and grandchild. Thanks to Arman (thanks a lot for the aid and the kindness of helping..thanks..and thanks again ☺). Also, my pal Inda (keep spirit and let's struggle for the dreams since we are able to reach it, there will not be the word to say "surrender". All my friends in HPT04 (Keep spirit my friends, we can be scholars), K'Yani, all the seniors and juniors 05, 06 ☺, 07, 08.

I miss you all...I live and grow with love till the present. Because of you Allah, I can pass the complicated days in my life.....thanks Allah for Your graces..

(SPS & RR)

BIODATA

Penulis dilahirkan di kota Padang, Sumatera Barat pada tanggal 21 Mei 1986, sebagai anak pertama dari lima bersaudara dari pasangan Syofyan Tanjung dan Kasmawati. Pendidikan Taman Kanak-Kanak ditempuh di TK Kartika 1-7 Padang (1991-1992), Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD Negeri 30 Cengkeh Padang (1992-1998). Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di SMP Negeri 11 Padang (1998-2001), lulus tahun 2001. Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di SMA Negeri 4 Padang, lulus pada tahun 2004. Pada tahun 2004 penulis diterima di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Padang, September 2008

Silvia Permata Sari



KATA PENGANTAR

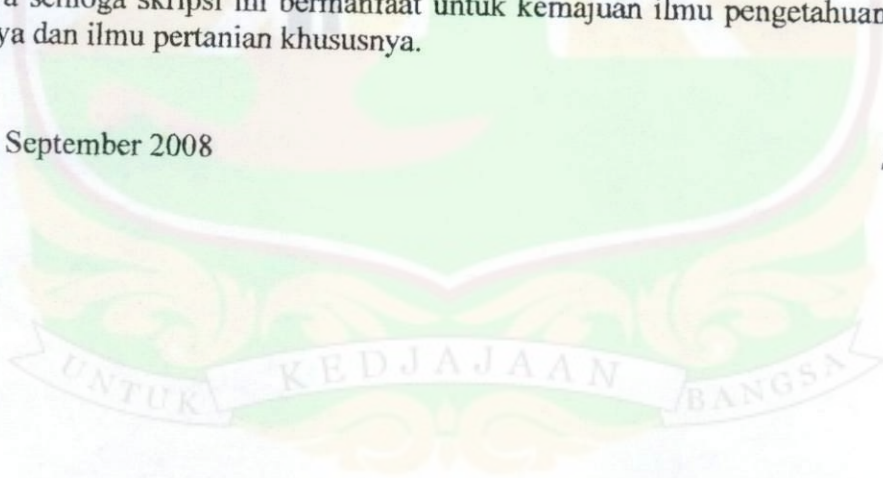
Syukur alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan judul **"Uji Konsentrasi Ekstrak Metanol Bunga Kipait (*Tithonia diversifolia* A.Gray) (Asteraceae) Untuk Mengendalikan *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera : Noctuidae)"** dalam mata kuliah pokok Pestisida dan Teknik Aplikasi. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, serta Laboratorium Kimia Organik dan Bahan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang. Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu uji awal konsentrasi dan uji lanjutan, yang dilaksanakan dari bulan Oktober 2007 sampai Mei 2008.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada Bapak Ir.Rusdi Rusli, MS. sebagai pembimbing I dan Ibu Ir.Arneti, MS. sebagai pembimbing II, yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, saran serta motivasinya mulai dari perencanaan sampai selesainya skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada ketua jurusan, sekretaris jurusan, seluruh dosen pengajar dan karyawan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan pada umumnya dan ilmu pertanian khususnya.

Padang, September 2008

S.P.S



DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Hama <i>Spodoptera exigua</i> Hubner	3
2.2. Kipait (<i>Tithonia diversifolia</i> A. Gray).....	5
III. BAHAN DAN METODE	7
3.1. Tempat dan Waktu	7
3.2. Bahan dan Alat	7
3.3. Metode Penelitian	7
3.4. Pelaksanaan	8
3.5. Pengamatan	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1. Hasil	13
4.2. Pembahasan	20
V. KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kriteria persentase penurunan aktivitas makan (<i>Antifeedant</i>)	11
2. Rata-rata mortalitas larva <i>S. exigua</i> setelah diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait pada uji awal konsentrasi (5 hari setelah perlakuan)	13
3. Rata-rata mortalitas larva <i>S. exigua</i> setelah diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait pada uji lanjutan (5 hari setelah perlakuan)	14
4. Persentase penurunan aktivitas makan larva <i>S. exigua</i> setelah diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait	16
5. Persentase pupa terbentuk setelah larva <i>S. exigua</i> diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait	17
6. Bobot pupa terbentuk setelah larva <i>S. exigua</i> diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait	17
7. Persentase imago terbentuk setelah larva <i>S. exigua</i> diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait	18
8. Jumlah telur yang diletakkan dan persentase telur yang menetas setelah diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait	19

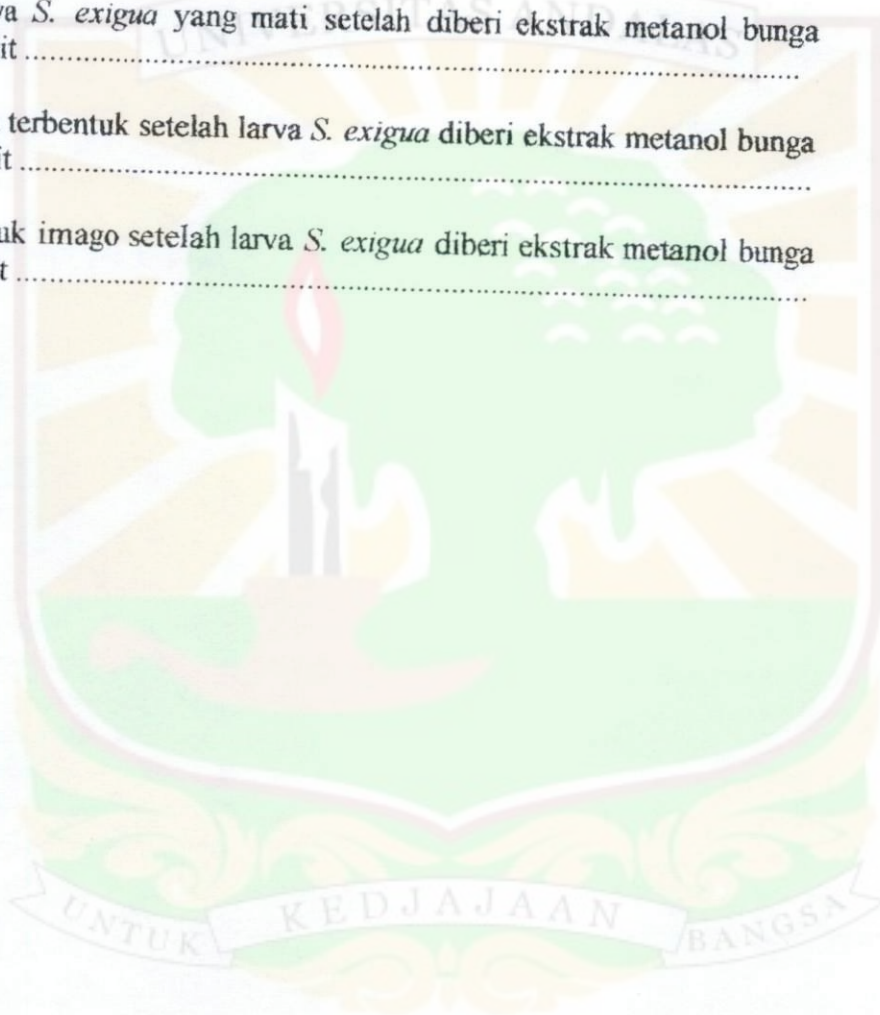


DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

1. Pembuatan ekstrak metanol bunga kipait (*T. diversifolia* A. Gray) ... 9
2. Laju mortalitas kumulatif larva *S. exigua* yang mati setelah diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait sampai hari ke-5 15
3. Larva *S. exigua* yang mati setelah diberi ekstrak metanol bunga kipait 16
4. Pupa terbentuk setelah larva *S. exigua* diberi ekstrak metanol bunga kipait 18
5. Bentuk imago setelah larva *S. exigua* diberi ekstrak metanol bunga kipait 19



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	28
2. Denah Penelitian di Laboratorium Menurut RAL	29
3. Cara Kerja Pembuatan Ekstrak Metanol Bunga Kipait (<i>T. diversifolia</i>)	30
4. Tabel Sidik Ragam	31



**UJI KONSENTRASI EKSTRAK METANOL BUNGA KIPAIT
(*Tithonia diversifolia* A. Gray) (ASTERACEAE) UNTUK
MENGENDALIKAN *Spodoptera exigua* Hubner
(LEPIDOPTERA : NOCTUIDAE)**

ABSTRAK

Penelitian tentang "Uji Konsentrasi Ekstrak Metanol Bunga Kipait (*Tithonia diversifolia* A.Gray) (Asteraceae) Untuk Mengendalikan *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera : Noctuidae)" dilaksanakan dari bulan Oktober 2007 sampai Mei 2008. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, serta Laboratorium Kimia Organik dan Bahan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang. Penelitian ini bertujuan mendapatkan konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait yang efektif untuk mengendalikan *S. exigua* Hubner.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu uji awal konsentrasi dan uji lanjutan, menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuannya adalah pemberian ekstrak metanol bunga kipait pada larva *S. exigua* instar III. Uji awal terdiri 6 perlakuan dan 6 ulangan, dengan konsentrasi perlakuan A (0,0 %), B (1 %), C (2 %), D (3 %), E (4 %), dan F (5 %). Sedangkan untuk uji lanjutan perlakuan konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait berdasarkan pada hasil terbaik uji awal ($\leq 1\%$) terdiri atas 5 perlakuan dan 6 ulangan, dengan konsentrasi perlakuan V (0,0 %), W (0,2 %), X (0,4 %), Y (0,6 %), dan Z (0,8 %). Parameter pengamatan adalah mortalitas larva *S. exigua*, persentase penurunan aktivitas makan (*antifeedant*), persentase pupa terbentuk, bobot pupa terbentuk, persentase imago terbentuk, jumlah telur yang diletakkan dan persentase telur menetas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol bunga kipait pada konsentrasi 0,4 % efektif mengendalikan *S. exigua*. Peningkatan konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait juga menyebabkan penurunan jumlah telur dan persentase telur menetas. Kematian larva *S. exigua* disebabkan oleh ekstrak metanol bunga kipait lebih bersifat toksik (racun) dibandingkan *antifeedant* (penurunan aktivitas makan).

I. PENDAHULUAN

Spodoptera exigua Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan hama utama yang menyerang tanaman bawang sejak awal pertumbuhan dan mengakibatkan kehilangan hasil yang tidak sedikit, terutama bawang daun (Rukmana dan Sugandi, 1997). Bagian utama yang diserang hama ini adalah daun, baik daun pada tanaman yang masih muda maupun tanaman yang sudah tua (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, 1992). Serangan hama ini mencapai puncaknya pada umur tanaman 4 – 7 minggu di lapangan, dan apabila tidak dikendalikan dapat menimbulkan kehilangan hasil mencapai 100 % (Koestoni dan Sastrosiswojo, 1991).

Pengendalian *S. exigua* sampai saat ini masih mengandalkan penggunaan insektisida sintetis. Hal ini disebabkan insektisida sintetis dapat menurunkan populasi hama dalam waktu relatif singkat, mudah penggunaannya, dan selalu tersedia (Rukmana, 1994). Penggunaan insektisida sintetis yang sangat intensif tersebut dapat menimbulkan dampak negatif, seperti resistensi hama, resurgensi, terbunuhnya musuh alami, timbulnya hama sekunder, serta keracunan pada manusia dan hewan ternak lainnya yang bukan sasaran (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, 1992).

Salah satu alternatif untuk mengurangi dampak negatif dari insektisida adalah penggunaan tumbuhan sebagai bahan dasar pembuatan insektisida atau dikenal dengan nama insektisida nabati. Banyak keunggulan yang dimiliki insektisida nabati antara lain murah karena banyak tersedia di alam, bersifat mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan hewan ternak karena residunya mudah hilang, serta pengaruh sampingan terhadap jasad bukan sasaran lebih rendah dan aman terhadap musuh alami (Kardinan, 1999).

Tumbuhan yang mengandung bahan insektisida, baik akar, daun, bunga, maupun biji lebih dari 2.400 spesies tersebar di berbagai negara, termasuk Indonesia (Grainge dan Ahmed, 1987). Ekstrak dari bagian tumbuhan ini ada yang bersifat racun kontak, racun perut, serta penghambat pertumbuhan dan

penolak makan (*repellent*). Salah satu jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati adalah kipait (*Tithonia diversifolia* A. Gray).

Kipait memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan insektisida nabati karena mengandung senyawa flavonoid, tanin, terpenoid dan saponin (Tona *et al.*, 1988). Selanjutnya kipait dapat menghambat perkembangan larva *P. xylostella* dan juga bersifat racun terhadap tikus (Rejesus *et al.*, 1993). Di Sumatera Barat, kipait ditemukan di pinggir-pinggir jalan, hampir di sepanjang jalan dan lahan tidur sebagai semak, sehingga persediaannya sangat melimpah di lapangan dan merupakan gulma yang sering dibabat oleh sebagian petani. Bagian yang dibabat ini berupa bunga dan daun bisa dimanfaatkan sebagai insektisida nabati dari pada dibuang begitu saja.

Arneti dan Santoni (2006), melaporkan bahwa uji fraksinasi dari bunga dan daun *T. diversifolia* menunjukkan fraksi heksan dari bunga *T. diversifolia* lebih efektif dalam mengendalikan larva *P. xylostella*. Hasil penelitian Putra (2006), konsentrasi 4 % dari fraksi heksan bunga *T. diversifolia* mengakibatkan mortalitas larva *P. xylostella* sebesar 52 %, sedangkan mortalitas pada pengamatan pendahuluan (konsentrasi 5%) sebesar 60 %. Dua prinsip dasar dalam penggunaan insektisida nabati adalah efektif dan efisien. Keefektifan tersebut dilihat dari nilai LC_{50} dan nilai LT_{50} . Bila LC_{50} terlalu tinggi maka dapat menimbulkan fitotoksik pada tumbuhan dan dapat dianggap tidak efektif, sebaliknya bila LC_{50} terlalu rendah dianggap efektif. Menurut Prijono (1999), bahwa penggunaan konsentrasi insektisida yang baik berdasarkan keefektifannya adalah konsentrasi 5 %. Penelitian pengaruh ekstrak daun kipait terhadap *P. xylostella* sudah banyak dilakukan, tetapi informasi dan pemanfaatan bunga kipait terhadap *S. exigua* sampai saat ini informasinya terbatas.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul **“Uji Konsentrasi Ekstrak Metanol Bunga Kipait (*Tithonia diversifolia* A. Gray) (Asteraceae) Untuk Mengendalikan *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae)”**. Penelitian ini bertujuan mendapatkan konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait yang efektif untuk mengendalikan *S. exigua*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae)

Spodoptera exigua Hubner termasuk dalam filum Arthropoda, kelas Insecta, sub kelas Pterigota, ordo Lepidoptera, sub ordo Frenate, famili Noctuidae, dan genus Spodoptera. *S. exigua* banyak dijumpai di negara tropis dan sub tropis antara lain di Eropa, Afrika, Hawaii, dan Indonesia terutama di pulau Jawa dan Sumatera (Kalshoven, 1981).

Spodoptera exigua dikenal juga dengan nama *Laphygma exigua* (Sunarjono dan Soedomo, 1989). Di Indonesia dikenal dengan nama ulat bawang (Kalshoven, 1981), ulat daun, ulat grayak atau Spodoptera (Rukmana, 1994), sedangkan dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama "*Lesser Cotton Leaf Worm* dan *Beet Army Worm*" (Kranz, et al, 1977).

Menurut Smith (1987), *S. exigua* bersifat polifag dan menyerang lebih dari 200 spesies tanaman inang dengan 40 famili tanaman yang berbeda. Jenis tanaman yang paling banyak diserangnya adalah tembakau di India, kapas di Afrika, dan kentang serta sayuran di Hawaii. Sedangkan di Indonesia terutama di pulau Jawa, kerusakan berat ditemukan pada spesies bawang seperti bawang merah (*Allium ascalonicum*), bawang daun (*Allium fistulosum*), dan kucai (*Allium odorum*) (Kalshoven, 1981).

Penyebaran *S. exigua* terjadi dengan bantuan tanaman inang utama, yaitu bawang daun, bawang putih, cabe dan jagung. Di Indonesia hama ini merupakan organisme pengganggu tanaman (OPT) bawang yang dapat menimbulkan kerugian yang cukup tinggi (Rukmana, 1994).

Perkembangan *S. exigua* mengalami empat stadia hidup atau mengalami metamorfosa sempurna (holometabola) yaitu telur, larva, pupa, dan imago (Kalshoven, 1981). Lamanya hidup dari *S. exigua* sangat tergantung pada temperatur. Temperatur yang tinggi akan memperpendek lama stadia telur, larva, pupa, dan imago (Smith, 1987).

Stadia yang merusak adalah stadia larva. Larva merusak dengan cara memakan jaringan daun sebelah dalam sedangkan lapisan epidermis luar

ditinggalkan sehingga daun menjadi transparan dan mengering (Sunarjono dan Soedomo, 1989). Menurut Suyanto (1994), *S. exigua* merupakan hama migran yang menyebabkan daun sobek, terpotong atau berlobang. Apabila hama ini tidak dikendalikan maka daun tanaman bawang di areal pertanaman akan habis. Selain menyerang daun hama ini juga menyerang umbi. Kerusakan berat biasanya terjadi pada musim kemarau sampai awal musim hujan.

Telur yang dihasilkan oleh imago betina diletakkan secara berkelompok pada daun bawang yang berbentuk pipa (Kalshoven, 1981). Telur biasanya diletakkan dalam kelompok-kelompok lonjong atau bulat yang berwarna putih dan ditutupi oleh lapisan bulu-bulu tipis (Pracaya, 1999). Setiap kelompok telur terdiri dari 15 – 17 butir telur, dengan lama stadia telur 2 – 4 hari. Warna kelompok telur *S. exigua* pada mulanya putih seperti salju, menjelang larva keluar berubah seperti beledru dengan bintik – bintik hitam. Telur yang tidak menetas akan mengalami perubahan warna menjadi keputihan.

Larva *S. exigua* terdiri dari lima instar yang mempunyai ukuran dan warna tubuh yang berbeda. Larva instar I panjangnya hanya 1,2 – 1,5 mm, dengan bagian kepala berwarna coklat mengkilat. Larva instar II panjangnya 2 – 3 mm, dengan bagian kepala berwarna kecoklatan, di bagian samping tubuh di atas spirakel terdapat dua buah garis yang memanjang di sepanjang tubuhnya yang berwarna hijau kekuningan sampai kuning. Larva instar III panjangnya 6 – 8 mm, dan instar IV panjangnya 12 – 14 mm, sedangkan sifat lainnya sama dengan larva instar II. Larva instar V berukuran 20 – 25 mm. Lama stadia larva adalah 9 – 14 hari di dalam daun bawang (Kalshoven, 1981).

Ciri khas dari larva ini adalah jika tersentuh atau terkena sesuatu yang berbahaya bagi dirinya maka larva akan menjatuhkan diri dan langsung melingkarkan tubuh tanpa bergerak atau diam seolah – olah mati (Prayitno, 1983).

Pada saat menjelang memasuki stadia pupa, larva instar akhir menjatuhkan diri ke tanah untuk menjadi pupa. Larva mengeluarkan sutera untuk merangkai partikel tanah menjadi gumpalan tanah dengan kedalaman 2 cm di bawah permukaan tanah. Semakin lama tubuh larva semakin memendek dan warnanya menjadi kecoklatan. Setelah berakhir masa prapupa maka terbentuklah pupa

yang berwarna coklat terang. Pupa biasanya terbentuk di bawah permukaan tanah dengan kedalaman 0,64 cm. Panjang pupa 7 – 8 cm dengan warna coklat kemerahan, dan lama stadia pupa 8 – 11 hari (Tjahjadi, 1995).

Imago (ngengat) *S. exigua* aktif malam hari, namun dapat ditemukan pada siang hari. Perkawinan dilakukan pada waktu senja hari dengan ratio kelamin jantan dan betina yang dihasilkan 1 : 1, dengan umur ngengat jantan 5 hari dan betina 8 hari. Panjang rentangan sayap ngengat jantan berkisar antara 19 – 32 mm, dan ngengat betina 21 – 28 mm (Suyanto, 1994). Pada ujung abdomen betina terdapat sisik halus yang berwarna putih. Sayap depan berwarna coklat keperakan dan belakang berwarna putih, sedangkan sayap belakang berwarna perak keputihan dengan noktah hitam. Ngengat betina mulai bertelur pada umur 2 – 10 hari (Prayitno, 1983). Siklus hidup *S. exigua* dari telur menjadi serangga dewasa membutuhkan waktu kurang lebih 23 hari (Kalshoven, 1981).

2.2. Kipait (*Tithonia diversifolia* A. Gray) (Asteraceae)

Kipait (*Tithonia diversifolia* A. Gray) adalah tumbuhan semak yang tergolong pada phylum Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida, ordo Asterales dan famili Asteraceae yang diduga berasal dari Meksiko dan sekarang sudah tersebar luas di daerah tropis Amerika Tengah dan Selatan, Asia dan Afrika. Di Afrika, kipait banyak digunakan sebagai tanaman hias, makanan unggas, kompos, pengendalian erosi tanah, dan sebagai pupuk hijau terutama sumber N dan K. Ekstrak dan bagian tanaman kipait dapat digunakan untuk melindungi tanaman dari serangan serangga (Jama *et al*, 2000 dalam Hakim, 2001).

Kipait sebagai gulma, merupakan tumbuhan semak yang agak besar, bercabang sangat banyak, berbatang lembut, dengan tinggi tanaman berkisar antara 2 – 3 m, tumbuh sangat cepat, sehingga dalam waktu singkat dapat membentuk semak yang lebat. Bunga kipait berwarna kuning dengan susunan mirip dengan bunga matahari tetapi ukurannya lebih kecil. Satu cabang mempunyai 7 – 10 tangkai bunga pada ujungnya. Daun kipait berbentuk seperti telapak tangan dengan tepi daun bercangap menyirip. Warna hijau cenderung,

dan susunan daun berhadapan selang-seling. Kipait dapat diperbanyak secara vegetatif dan generatif. Secara vegetatif dapat tumbuh dari akar dan stek batang atau tunasnya, sehingga tumbuh cepat setelah dipangkas dan secara generatif melalui biji. Biji kipait kecil dan panjang tersusun melingkar di tengah mahkota bunga seperti bunga matahari (Jama *et al.*, 2000 dalam Hakim, 2001).

Kipait mampu tumbuh di sembarang tempat dan tanah. Kipait dapat tumbuh baik dari ketinggian 20 m dpl sampai 900 m dpl. Di Sumatera Barat, kipait ditemukan sebagai semak hampir di sepanjang jalan dari Padang ke Padang Panjang, Bukittinggi, Payakumbuh dan Batusangkar (Hakim, 2001).

Berdasarkan hasil pengamatan secara visual ternyata tanaman ini tidak diserang oleh serangga/hama sedangkan tanaman lain yang berada di sekitarnya terserang serangga/hama, maka kemungkinan tanaman ini mengandung suatu zat yang tidak disukai oleh serangga/hama (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Daerah Tingkat I Sumbar, 1995). Menurut Priyono (2003), jika ditemukan ada sejenis tanaman yang tidak diserang serangga/hama sedangkan tanaman lain di sekitarnya dimakan oleh serangga/hama maka tanaman tersebut mungkin dapat digunakan sebagai insektisida nabati.

Di Indonesia, sejak tahun 1990 petani brokoli menggunakan kipait untuk mengkonservasi dan merangsang kehadiran musuh alami hama seperti parasitoid *Diadegma eucerophoga* dan predator sejenis jangkrik (Paimin, 2003). Menurut Prakash dan Rao (1997), melaporkan bahwa ekstrak daun kipait bersifat toksik terhadap kumbang penggerek beras *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) dan *Tribolium castaneum* (Coleoptera : Tenebrionidae). Selain itu, kipait juga bersifat racun kontak dan berpengaruh terhadap perkembangan larva dan jumlah telur yang dihasilkan *P. xylostella*, serta bersifat racun pada tikus dengan LD₅₀ besar dari 5000 mg/kg yang diperlakukan secara oral dan LD₅₀ besar dari 2000 mg/kg yang diperlakukan secara dermal (Rejesus *et al.*, 1993).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, serta Laboratorium Kimia Organik dan Bahan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober 2007 sampai Mei 2008 (Lampiran 1).

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *S. exigua* instar III, bawang daun (*Allium fistulosum* L.), bunga kipait (*T. diversifolia*), metanol, aseton, agistik 0,1 ml/L, akuades, madu, tisu, kapas, serbuk gergaji, kertas saring dan kertas label.

Alat yang digunakan adalah *rotary evaporator*, gelas piala 400 ml, kurungan serangga, kotak plastik tempat pemeliharaan serangga, cawan petri, timbangan analitik, mistar, pipet, kuas halus, pinset, oven, gelas ukur 100 ml, mesin penggiling (*grinder*), botol film, mikroskop dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu uji awal dan uji lanjutan, menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuannya adalah pemberian ekstrak metanol bunga kipait pada larva *S. exigua* instar III. Uji awal terdiri atas 6 perlakuan dan 6 ulangan, dengan konsentrasi perlakuan A (0,0 %), B (1 %), C (2 %), D (3 %), E (4 %), dan F (5 %). Sedangkan untuk uji lanjutan perlakuan konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait berdasarkan pada hasil terbaik uji awal ($\leq 1\%$) terdiri atas 5 perlakuan dan 6 ulangan, dengan konsentrasi perlakuan V (0,0 %), W (0,2 %), X (0,4 %), Y (0,6 %), dan Z (0,8 %).

Setiap unit perlakuan terdiri atas 10 larva. Penempatan masing-masing perlakuan dilakukan secara acak (Lampiran 2). Data hasil pengamatan dianalisis *Duncans New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

3.4 Pelaksanaan

3.4.1 Pengadaan Pakan Larva

Pakan larva *S. exigua* diperoleh dengan cara menanam bibit bawang daun varietas lokal di rumah kawat. Bibit bawang daun diperoleh dari petani di Kenagarian Sungai Nanam Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok. Gangguan dari hama dan penyakit dikendalikan secara mekanis. Pakan digunakan setelah berumur 75 hst, dan sebelum diberikan pada larva dicuci terlebih dahulu.

3.4.2 Pengadaan Larva

Larva *S. exigua* diperoleh dari pertanaman bawang daun sayuran organik Kota Padang Panjang. Larva dibawa ke laboratorium dan kemudian dipelihara dalam kotak pemeliharaan (kotak plastik dengan ukuran 30x20x7cm). Selanjutnya larva diberi makan bawang daun sesuai kebutuhan, dan makanan larva diganti setiap hari. Saat larva memasuki prapupa (ditandai tidak aktifnya larva makan dan bergerak), larva tersebut dipindahkan ke kotak pemeliharaan lain (ukurannya sama dengan kotak pemeliharaan sebelumnya) yang telah diisi dengan serbuk gergaji sebagai media larva untuk membentuk pupa. Setelah pupa berubah menjadi imago, imago yang terbentuk dipindahkan ke dalam kurungan serangga. Imago tersebut diberi makan madu yang diencerkan 10 % dan dalam kurungan serangga yang telah diletakkan bawang daun yang segar sebagai tempat imago betina meletakkan telur. Kelompok telur yang dihasilkan dipindahkan ke dalam cawan petri. Setelah telur menetas, larva dipelihara dalam kotak pemeliharaan sampai instar III. Larva instar III inilah yang digunakan untuk perlakuan dan perbanyakan selanjutnya.

3.4.3 Pembuatan Ekstrak Metanol Bunga Tumbuhan Kipait

Pembuatan ekstrak metanol bunga kipait dilakukan di Laboratorium Kimia Organik dan Bahan Alam Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas Padang. Bunga kipait diambil di daerah Bukit Surungan Kecamatan Padang Panjang Barat Kota Padang Panjang. Bunga kipait yang telah diambil dirajang halus dan



dikeringanginkan lebih kurang selama 2 minggu. Setelah itu dihaluskan dengan mesin penggiling (*grinder*) hingga menjadi serbuk. Serbuk bunga kipait diayak dengan menggunakan ayakan kawat kassa berjalanan 1 mm. Hasil saringan serbuk tersebut diekstrak menggunakan pelarut metanol (sampai semua bunga terendam) dengan metode perendaman (*macerasi*) selama 3-5 hari. Setelah itu disaring dengan kertas saring, kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C dan tekanan 580 – 600 mmHg, sehingga diperoleh ekstrak pekat bunga kipait dan siap untuk diaplikasikan dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengenceran ekstrak metanol bunga kipait dilakukan dengan penambahan aseton : metanol (3 : 1) yang telah ditambahkan agistik 0,1 ml/L sesuai dengan konsentrasi perlakuan. Konsentrasi 0,2 % diperoleh dengan cara memasukkan 0,2 gr ekstrak bunga kipait ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan campuran aseton : metanol tadi sampai 100 ml. Cara yang sama dilakukan untuk masing - masing konsentrasi.



Gambar 1. Pembuatan ekstrak metanol bunga kipait (*T. diversifolia*)
 a = Bunga kipait di lapangan, b = Bunga kipait yang dikeringanginkan di laboratorium, c = Ekstrak metanol bunga kipait

3.4.4 Pemberian Perlakuan

Aplikasi dilakukan dengan cara mencelupkan 1 potong daun bawang yang panjangnya 5 cm ke dalam ekstrak metanol bunga kipait sesuai dengan perlakuan selama 5 detik, sedangkan daun untuk kontrol hanya dicelupkan ke dalam pelarut

saja (aseton : metanol), kemudian dikeringanginkan. Setelah itu potongan daun bawang diletakkan ke dalam cawan petri (diameter 9 cm) yang dialas dengan kertas tisu, kemudian dimasukkan 10 ekor larva *S. exigua* instar III yang telah dilaparkan selama 3 jam. Setelah 48 jam pakan perlakuan dan kontrol diganti dengan daun bawang segar tanpa ekstrak. Mortalitas dan perkembangan larva dicatat setiap hari.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Mortalitas Larva *S. exigua*

Pengamatan ini dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati akibat perlakuan setiap 24 jam sampai semua larva menjadi pupa. Mortalitas larva dihitung dengan menggunakan rumus:

$$M = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan : M = Mortalitas larva

n = Jumlah larva yang mati

N = Jumlah larva yang diperlakukan

Mortalitas larva dicatat setiap hari hingga saat ganti kulit menjadi instar V, dan data kematian larva tersebut diolah dengan analisis probit. Mortalitas larva dikoreksi dengan rumus Abbot (Priyono, 1999) :

$$PA = \frac{Po - Pc}{100 - Pc} \times 100\%$$

Keterangan : PA = Persentase serangga yang mati setelah dikoreksi

Po = Persentase serangga yang mati pada perlakuan

Pc = Persentase serangga yang mati pada kontrol

Dari data mortalitas tersebut ditentukan nilai LT_{50} dan LC_{50} .

3.5.2 Persentase Penurunan Aktivitas Makan (*Antifeedant*)

Pengamatan ini dilakukan dengan cara menimbang berat kering dari sisa bawang daun yang dimakan oleh larva instar III setelah 48 jam perlakuan. Pengeringan bawang daun tersebut dilakukan selama 24 jam dengan suhu 180 °C.

Perhitungan persentase penurunan aktivitas makan dihitung dengan menggunakan rumus Priyono (2003) :

$$PA = \frac{(BKk - BKp)}{BKk} \times 100\%$$

Keterangan : PA = Persentase penurunan aktivitas makan (%)

BKk = Berat kering daun kontrol yang dimakan (gr)

BKp = Berat kering daun perlakuan yang dimakan (gr)

Adapun kriteria persentase penurunan aktivitas makan ini menurut Park, Lee, Shin dan Ahn (1997) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria persentase penurunan aktivitas makan (*Antifeedant*)*

Persentase penurunan aktivitas makan (<i>Antifeedant</i>)	Kriteria
> 80 %	Kuat
> 61 – 80 %	Sedang
> 40 – 60 %	Lemah
< 40 %	Sedikit atau tidak ada

Sumber ; * Park *et al.*, 1997.

3.5.3 Persentase Pupa Terbentuk

Pengamatan ini dilakukan dengan menghitung jumlah pupa yang terbentuk. Persentase pupa terbentuk dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan : P = Persentase pupa terbentuk

p = Jumlah pupa terbentuk

N = Jumlah larva yang diperlakukan

Persentase penekanan pupa terbentuk dihitung menggunakan rumus :

$$PPt = \frac{Ptk - Ptp}{Ptk} \times 100 \%$$

Keterangan : PPt = Persentase penekanan pupa terbentuk

Ptk = Pupa terbentuk kontrol

Ptp = Pupa terbentuk perlakuan

3.5.4 Bobot Pupa

Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang bobot semua pupa terbentuk dari masing – masing perlakuan. Persentase penekanan bobot pupa dihitung menggunakan rumus :

$$PBp = \frac{Bpk - Bpp}{Bpk} \times 100 \%$$

Keterangan : PBp = Persentase penekanan bobot pupa

Bpk = Bobot pupa kontrol

Bpp = Bobot pupa perlakuan

3.5.5 Persentase Imago Terbentuk

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah imago yang terbentuk dari masing – masing perlakuan. Persentase imago terbentuk dihitung dengan menggunakan rumus:

$$A = \frac{a}{N} \times 100 \%$$

Keterangan : A = Persentase imago terbentuk

a = Jumlah imago terbentuk

N = Jumlah larva yang diperlakukan

Persentase penekanan imago terbentuk dihitung menggunakan rumus :

$$Pit = \frac{Itk - Itp}{Itk} \times 100 \%$$

Keterangan : Pit = Persentase penekanan imago terbentuk

Itk = Imago terbentuk kontrol

Itp = Imago terbentuk perlakuan

3.5.6 Jumlah Telur yang Diletakkan dan Persentase Telur yang Menetas

Imago betina yang muncul dari masing – masing perlakuan dipasangkan dengan imago jantan dari kontrol atau dari imago jantan yang telah disiapkan. Telur yang diletakkan dihitung jumlahnya, kemudian dihitung persentase telur yang menetas dengan rumus :

$$\text{Persentase telur yang menetas (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang diletakkan}} \times 100 \%$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Uji Awal

4.1.1.1. Mortalitas Larva *S. exigua*

Analisis sidik ragam beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait terhadap mortalitas larva *S. exigua* pada uji awal konsentrasi memperlihatkan hasil yang berbeda nyata (Lampiran 4a). Setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5 %, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata mortalitas larva *S. exigua* setelah diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait pada uji awal konsentrasi (5 hari setelah perlakuan)

Konsentrasi (%)	Mortalitas larva (%)		LT ₅₀ (hari)
	Data asli	Data terkoreksi *)	
F (5)	100,0	100,00 a	0,93 (0,92 – 1,58)
E (4)	91,67	89,58 a b	1,10 (0,11 – 1,88)
D (3)	88,33	86,91 b	1,37 (0,21 – 2,19)
C (2)	85,00	80,65 b c	1,70 (0,41 – 2,58)
B (1)	80,00	74,11 c	2,64 (2,05 – 3,11)
A (0)	23,33	—	—

KK = 9,23 %

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

*) Rumus Abbot

Pada Tabel 2 terlihat bahwa ekstrak metanol bunga kipait dengan konsentrasi 1 sampai 5% menyebabkan mortalitas larva yang tinggi yaitu 74,11 – 100 % dengan nilai LT₅₀ lebih pendek. Dari data mortalitas pada uji awal konsentrasi diperoleh nilai LC₅₀ sebesar 0,4 %. Selain itu, pada uji awal konsentrasi ini tidak ada terbentuk pupa dan imago karena larva mati menjelang terbentuknya pupa pada semua perlakuan. Oleh karena hasil uji awal konsentrasi

nilai LC₅₀-nya rendah, maka dilakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi di bawah 1 % yaitu 0,0, 0,2, 0,4, 0,6 dan 0,8%.

4.1.2. Uji Lanjutan

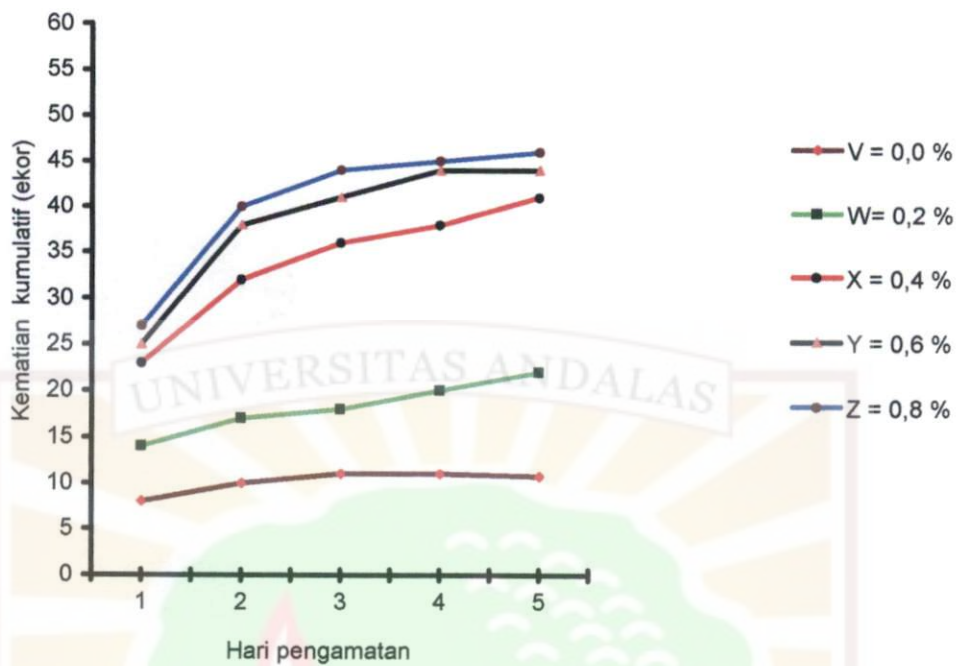
Analisis sidik ragam beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait terhadap mortalitas larva *S. exigua* pada uji lanjutan memperlihatkan hasil yang berbeda nyata (Lampiran 4b). Setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5%, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata mortalitas larva *S. exigua* setelah diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait pada uji lanjutan (5 hari setelah perlakuan)

Konsentrasi (%)	Mortalitas larva (%)		LT ₅₀ (hari)
	Data asli ^{**)}	Data terkoreksi ^{*)}	
Z (0,8)	76,66	67,60 a	1,71 (1,20 – 2,08)
Y (0,6)	71,66	65,15 a b	2,54 (2,08 – 2,91)
X (0,4)	68,33	60,90 b	3,57 (3,12 – 4,16)
W (0,2)	36,66	21,30 c	5,29 (4,48 – 7,03)
V (0,0)	18,33	–	–

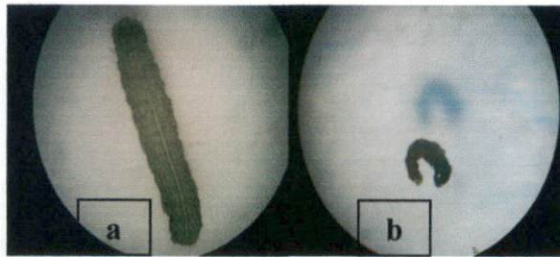
KK = 11,14%
Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.
^{*)} Rumus Abbot
^{**)} Kematian Kontrol tanpa pelarut 3,33%

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa mortalitas larva *S. exigua* cukup tinggi yaitu berkisar antara 21,30 – 67,60% dengan nilai LT₅₀ adalah 1,71 – 5,29 hari. Peningkatan konsentrasi menyebabkan nilai LT₅₀ semakin cepat. Konsentrasi 0,2% memperlihatkan nilai LT₅₀ paling lama dan peningkatan konsentrasi sampai dengan 0,8% menyebabkan nilai LT₅₀ menjadi lebih cepat. Untuk mengetahui laju mortalitas kumulatif larva *S. exigua* yang mati setelah diberi perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2. Sedangkan larva *S. exigua* yang mati setelah diberi ekstrak metanol bunga kipait dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Laju mortalitas kumulatif larva *S. exigua* yang mati setelah diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait sampai hari ke-5

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa kematian larva *S. exigua* sudah terjadi pada hari ke-1, kemudian terus meningkat sampai hari ke-5. Sebagian besar kematian terjadi pada instar 3 dan 4, yang menunjukkan bahwa cara kerja ekstrak metanol bunga tumbuhan kipait berlangsung cepat. Jumlah larva yang mati konsentrasi 0,2, 0,4, 0,6, dan 0,8 % pada hari ke-1 yaitu larva yang mati berkisar antara 14–27 ekor larva. Namun dari semua konsentrasi (0,0, 0,2, 0,4, 0,6, dan 0,8 %) peningkatan laju mortalitas kumulatif terlihat sangat tajam pada konsentrasi 0,4 %, dimana pada hari ke-5 ekstrak metanol bunga kipait sudah mematikan 50 % larva serangga uji yaitu 41 ekor, sedangkan pada konsentrasi 0,0% jumlah larva yang mati cukup rendah yaitu berkisar antara 11 ekor larva *S. exigua*.



Gambar 3. Larva *S. exigua* yang mati setelah diberi ekstrak metanol bunga kipait
a = sehat (kontrol), b = mati (0,4 % ekstrak metanol bunga kipait)

4.2.2. Persentase Penurunan Aktivitas Makan (*Antifeedant*)

Hasil pengamatan persentase penurunan aktivitas makan setelah diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase penurunan aktivitas makan larva *S. exigua* setelah diberi perlakuan dengan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait

Konsentrasi (%)	Persentase penurunan aktivitas makan (%)	Kriteria ^{*)}
Z (0,8)	13,22	Sedikit
Y (0,6)	10,92	Sedikit
X (0,4)	7,47	Sedikit
W (0,2)	4,59	Sedikit
V (0,0)	—	—

^{*)} Park, Lee, Shin dan Ahn (1997)

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa konsentrasi 0,2% memperlihatkan persentase penurunan aktivitas makan larva *S. exigua* paling sedikit dan peningkatan konsentrasi sampai dengan 0,8 % menyebabkan persentase penurunan aktivitas makan larva *S. exigua* terus meningkat.

4.2.3. Persentase Pupa Terbentuk

Analisis sidik ragam terhadap persentase pupa terbentuk memperlihatkan hasil yang berbeda nyata (Lampiran 4c). Setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5 %, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase pupa terbentuk setelah larva *S. exigua* diberi perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait

Konsentrasi (%)	Pupa terbentuk (%)	Persentase penekanan
V (0,0)	81,67 a	-
W (0,2)	45,00 b	44,90 %
X (0,4)	23,33 c	71,43 %
Y (0,6)	16,67 d	79,58 %
Z (0,8)	11,67 d	85,71 %

KK = 13,69%

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5 %.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa konsentrasi 0,0 % menunjukkan persentase pupa terbentuk paling banyak dan peningkatan konsentrasi sampai dengan 0,8 % menyebabkan persentase pupa terbentuk lebih sedikit dan persentase penekanan pupa terbentuk semakin tinggi.

4.2.4. Bobot Pupa Terbentuk

Analisis sidik ragam terhadap bobot pupa terbentuk memperlihatkan hasil yang berbeda nyata (Lampiran 4d). Setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5 %, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot pupa terbentuk setelah larva *S. exigua* diberi beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait

Konsentrasi (%)	Bobot pupa (gr/ekor)	Persentase penekanan
V (0,0)	0,044 a	-
W (0,2)	0,032 b	27,27 %
X (0,4)	0,017 c	61,36 %
Y (0,6)	0,013 c d	70,45 %
Z (0,8)	0,009 d	79,60 %

KK = 14,55%

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5 %.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa ekstrak metanol bunga kipait berpengaruh terhadap bobot pupa terbentuk. Konsentrasi 0,0 % memperlihatkan bobot pupa terbentuk paling berat, dan peningkatan konsentrasi sampai dengan 0,8 % menyebabkan bobot pupa terbentuk semakin ringan dan persentase penekanan berat pupa terbentuk semakin tinggi. Gambar pupa terbentuk setelah larva *S. exigua* diberi ekstrak metanol bunga kipait dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pupa terbentuk setelah larva *S. exigua* diberi ekstrak metanol bunga kipait, dengan konsentrasi V = 0,0 %, W = 0,2 %, X = 0,4 %, Y = 0,6 %, dan Z = 0,8 %

4.2.5 Persentase Imago Terbentuk

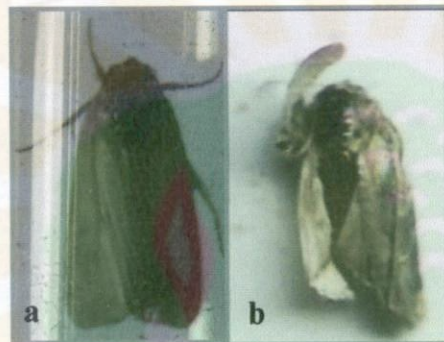
Analisis sidik ragam terhadap persentase imago terbentuk memperlihatkan hasil yang berbeda nyata (Lampiran 4e). Setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5 %, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase imago terbentuk setelah diberi beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait

Konsentrasi (%)	Imago terbentuk (%)	Persentase penekanan
V (0,0)	75,00 a	-
W (0,2)	13,33 b	82,27 %
X (0,4)	0,00 c	100,00 %
Y (0,6)	0,00 c	100,00 %
Z (0,8)	0,00 c	100,00 %
KK = 19,06%		

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5 %

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa imago yang terbentuk hanya pada konsentrasi 0,0 % dan 0,2 %, tetapi imago terbentuk pada konsentrasi 0,2 % sangat rendah dan berbeda nyata dengan kontrol. Sedangkan perlakuan konsentrasi yang lebih tinggi mulai dari konsentrasi 0,4 % sampai dengan 0,8 % tidak ada imago terbentuk, akibatnya persentase penekanan mencapai 100 %. Gambar imago terbentuk setelah larva *S. exigua* diberi ekstrak metanol bunga kipait dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bentuk imago setelah larva *S. exigua* diberi ekstrak metanol bunga kipait, a = imago sehat (normal), b = imago cacat (0,4 %)

4.2.6 Jumlah Telur Yang Diletakkan dan Persentase Telur Yang Menetas

Analisis sidik ragam terhadap jumlah telur yang diletakkan dan persentase telur yang menetas memperlihatkan hasil yang berbeda nyata (Lampiran 4f). Setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5 %, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Jumlah telur yang diletakkan dan persentase telur yang menetas setelah diberi perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait

Konsentrasi (%)	Jumlah imago betina (ekor)	Jumlah telur/betina (butir/betina)	Telur yang menetas (%)
V (0,0)	5	104,58	81,57 a
W (0,2)	2	58,50	56,02 b
X (0,4)	0	0,00	0,00 b
Y (0,6)	0	0,00	0,00 b
Z (0,8)	0	0,00	0,00 b

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5 %

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa konsentrasi berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah telur per betina dan persentase telur yang menetas. Semakin tinggi konsentrasi, maka jumlah telur yang diletakkan semakin sedikit, begitu juga dengan persentase telur yang menetas. Pada konsentrasi 0,4 % sampai dengan 0,8 % tidak ada telur yang diletakkan karena tidak ada imago betina yang terbentuk.

4.2. Pembahasan

Peningkatan konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait menyebabkan adanya pengaruh yang nyata terhadap perkembangan *S. exigua* (Tabel 3). Mortalitas larva tertinggi terjadi pada konsentrasi 0,8 %. Tingginya mortalitas larva tersebut diduga disebabkan oleh metabolit sekunder yang terdapat pada kipait yang bersifat racun kontak dan racun perut, diantaranya senyawa alkaloid yang bersifat toksik terhadap larva. Menurut Rusdi (1992) dalam Syahril (1998), senyawa alkaloid dapat membunuh larva karena bersifat racun saraf, akibatnya larva tidak dapat menjalankan fungsi organ tubuhnya secara normal. Larva yang mati setelah diberi ekstrak metanol bunga kipait dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Adedire dan Akinneye (2004), yang menunjukkan bahwa tepung dan ekstrak etanol *T. diversifolia* bersifat toksik terhadap *C. maculatus*, dengan mortalitas *C. maculatus* pada konsentrasi 1 % dan 2 % mencapai 100 % setelah 48 jam perlakuan. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Putra (2006), yang mengemukakan bahwa pemberian fraksi heksan bunga kipait pada konsentrasi 4 % menyebabkan mortalitas larva *P. xylostella* sampai 52 %. Kemudian hasil penelitian Riani (2005), juga menunjukkan bahwa ekstrak daun kipait pada konsentrasi 0,8 % dapat menyebabkan mortalitas *C. pavonana* sampai 54 %.

Pada pengamatan kisaran hari kematian larva setelah diberi perlakuan ekstrak metanol bunga kipait dapat dilihat bahwa ada perbedaan kecepatan kematian larva. Setelah dilakukan perhitungan nilai LT_{50} didapatkan waktu kematian berkisar antara 1,71–5,29 hari. Apabila dihubungkan dengan konsentrasi

ekstrak yang digunakan, maka semakin tinggi konsentrasi ekstrak akan mempercepat nilai LT_{50} . Hal ini sesuai dengan pendapat Tarumingkeng (1992) dalam Anwardi (2001), bahwa waktu kematian larva dipengaruhi oleh konsentrasi racun yang diberikan.

Hasil pengamatan terhadap persentase penurunan aktivitas makan terlihat bahwa semua konsentrasi yang digunakan tergolong kriteria sedikit (Tabel 4). Rendahnya persentase penurunan aktivitas makan tersebut membuktikan bahwa ekstrak metanol bunga kipait lebih bersifat toksik dibandingkan *antifeedant*. Hal ini sesuai dengan penelitian Sativiani (2006) bahwa sifat *antifeedant* kipait masih tergolong sedikit.

Pengamatan terhadap persentase pupa yang terbentuk tergolong rendah yakni berkisar antara 11,67 % – 45 %, sedangkan pada kontrol (A) persentase larva menjadi pupa yaitu 81,67 % (Tabel 5). Adapun kisaran penurunan pupa yang terbentuk setelah diberi perlakuan dengan berbagai konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait yaitu 44,44 % – 87,67 %. Rendahnya persentase larva menjadi pupa pada konsentrasi 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 % disebabkan terganggunya proses metabolisme dari larva akibat ekstrak metanol bunga kipait. Menurut Dadang (1999), pertumbuhan dan perkembangan serangga dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas makanan yang dikonsumsi. Serangga yang mengonsumsi makanan yang miskin nutrisi atau yang di dalam makanannya terdapat senyawa kimia tertentu yang merugikan, sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangannya.

Peningkatan konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait juga berpengaruh terhadap bentuk dan bobot pupa terbentuk dapat dilihat pada Gambar 3. Semakin tinggi konsentrasi, semakin banyak pupa yang berbentuk tidak normal seperti warna pupa coklat tua, pupa mengerut dan ukurannya lebih kecil, dan semakin rendah bobot pupa terbentuk (Tabel 6).

Kualitas dari pupa yang terbentuk akan berpengaruh terhadap persentase imago yang terbentuk. Pada konsentrasi tinggi dimulai dari konsentrasi 0,4 % tidak ada imago yang terbentuk. Hal ini disebabkan semua pupa yang terbentuk abnormal dan ukurannya lebih kecil sehingga gagal menjadi imago (Tabel 7).

Adapun kisaran penurunan pupa yang terbentuk setelah diberi perlakuan dengan berbagai konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait yaitu 61,67 % – 75,00 %. Rendahnya persentase imago yang terbentuk disebabkan karena banyaknya larva yang mati.

Berdasarkan hasil pengamatan imago yang terbentuk, imago memiliki bentuk yang tidak normal, ukuran lebih kecil, sayap tidak berkembang dengan sempurna, dan tidak dapat hidup lama dapat dilihat pada Gambar 4. Hal tersebut diduga karena kondisi pupa yang tidak sempurna dan efek residu kipait yang masih tertinggal dalam tubuh pupa. Tona *et al.* (1988), juga menambahkan bahwa kipait juga mengandung senyawa alkaloid, tannin, flavonoid, terpenoid dan saponin. Selanjutnya, Perez *et al.* (1992), menyebutkan bahwa kipait mengandung zat tagitinin A, tagitinin C dan hispidulin yang juga dapat menekan perkembangan larva dari serangga. Hal tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian Putra (2007), pemberian insektisida pada serangga dapat menyebabkan perkembangan larva menjadi pupa dan pupa menjadi imago terhalang.

Pengaruh konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait juga terlihat pada jumlah telur yang dihasilkan per betina dan persentase telur yang menetas (Tabel 8). Pada konsentrasi 0,0 %, jumlah telur yang diletakkan 104,58 butir per betina dengan persentase menetas 81,57 % yang berbeda nyata dengan perlakuan yang diberi ekstrak. Pada konsentrasi 0,2 %, jumlah telur yang diletakkan hanya 58,50 butir per betina dengan persentase menetas 56,20 %. Rendahnya jumlah telur yang diletakkan per betina dan persentase telur yang menetas disebabkan adanya pengaruh racun dari ekstrak metanol bunga kipait yang masih tertinggal di dalam tubuh serangga sehingga mempengaruhi kualitas imago yang masih hidup. Adedire dan Akinneye (2004), juga menyebutkan bahwa tepung ekstrak etanol *T. diversifolia* selain bersifat toksik, juga bersifat anti oviposisi dan menurunkan munculnya jumlah imago dari *C. maculatus*. Hasil penelitian Oktawizana (2005) dan Putra (2007) menunjukkan bahwa ekstrak kipait berpengaruh terhadap jumlah telur yang dihasilkan oleh imago betina.

Pada konsentrasi 0,4, 0,6, dan 0,8 % tidak menghasilkan telur karena tidak ada imago betina yang terbentuk yang diakibatkan oleh mortalitas larva yang

tinggi (Tabel 3) dan rendahnya pupa yang terbentuk (Tabel 5) atau pupa yang terbentuk tidak sempurna sehingga gagal menjadi imago.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak metanol bunga kipait pada konsentrasi 0,4 % efektif untuk mengendalikan *S. exigua*.
2. Peningkatan konsentrasi ekstrak metanol bunga kipait menyebabkan penurunan jumlah telur dan persentase telur menetas.
3. Kematian larva *S. exigua* disebabkan oleh ekstrak metanol bunga kipait lebih bersifat toksik dibandingkan *antifeedant*.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian di laboratorium ekstrak metanol bunga kipait dengan konsentrasi yang rendah (0,4 %) sudah efektif mengendalikan *S. exigua*, maka diharapkan ada penelitian lanjutan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arneti dan Santoni, A. 2006. Isolasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Daun dan Bunga Paitan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) (Asteraceae) dari Lokasi Tempat Tumbuh yang Berbeda dan Pengaruhnya Terhadap *P. Xylostella* Linn. dan Parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen. Laporan Penelitian. Universitas Andalas. 36 hal.
- Adedire, C.O., dan Akinneye, J.O. 2004. Biological Activity of The Tree Marigold, *Tithonia diversifolia*, on Cowpea Seed Bruchid, *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera:Bruchidae). Ann.of.Appl Biol 144: 185–189.
- Anwardi. 2001. Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Mortalitas *Crocidolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera:Yponomeutidae). [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 42 hal.
- Dadang. 1999. Sumber Insektisida Alami. Bahan Penelitian, Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami (9-13 Agustus 1999). Pusat Pengendalian Hama Terpadu. Bogor. Institut Pertanian Bogor. 86 hal.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Daerah Tingkat I Sumatera Barat. 1995. Laporan Tahunan 1994/1995. 10 hal.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. 1992. Pedoman Pengendalian Hama Bawang Merah. Jakarta. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. 1992. 20 hal.
- Erlinda, N. 2001. Efektivitas Ekstrak Daun Mindi, Serai Wangi dan Rimpang Lengkuas Terhadap Ulat Daun Bawang Merah (*Spodoptera exigua* Hub.). Skripsi Sarjana Pertanian. Fakultas Pertanian UNAND. Jakarta. 10 hal.
- Grainge, M., dan Ahmed, S. 1987. Handbook of Plants with Pest Control Properties. Jhon Wiley and Sons Inc. New York. 470 hal.
- Hakim, N. 2001. Kemungkinan Penggunaan Kipait (*T. diversifolia* A. Gray) Sebagai Sumber Bahan Organik dan Nitrogen. Laporan P3IN. Universitas Andalas. Padang. 8 hal.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. Revised and Translated by P.A. Van Der Lan. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta. 701 hal.
- Kardinan, A. 1999. Pestisida Nabati dan Ramuan Aplikasi. Jakarta. Penebar Swadaya. 80 hal.

- Koestoni, M., dan Sastrosiswojo, S. 1991. Pengaruh Waktu Tanam Bawang Merah Terhadap Dinamika Populasi Hama *Spodoptera exigua*. Hub. di Dataran Rendah. Laporan Hasil Penelitian Sayuran Dataran Rendah. Kerjasama Penelitian Balithor Lembang dengan Proyek ATA – 395. 15 hal.
- Kranz, H., Schmutlerer, and Koch, W. 1977. Disease, Pest, and Weed in Tropical Crop. Verlaq Paul Parel Giesse and Stughart-Hohenheim. 666 hal.
- Oktawizana. 2005. Pengaruh Lama Penyimpanan Ekstrak Daun *Tithonia diversifolia* A. Gray (Asteraceae) Terhadap Hama *Spodoptera litura* (Lepidoptera:Noctuidae). [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 36 hal.
- Paimin, F.R. 2003. Kebun Organik Cangar Kualitas Prima Tanpa Senyawa Kimia. [Artikel Trubus]. No. 44. Tahun XXIV Juli. 106 hal.
- Park, J.S., Lee, S.C., Shin., B.Y., Lee., dan Ahn, Y.J. 1997. Larvicidal and Antieeding Activities of Oriental Medicinal Plant Extract Four Species of Forest Insect Pest. Appl Entomol Zool 32 (4): 601 – 608 hal.
- Perez, A.L, Lara, O.O., dan Alfonso, R.D.V. 1992. Sesqueterpenoids and Diterpenoid from *Tithonia longiradiata*. Inst. Qiun. University Nae, Autum Mexico, Coyoacam, Mex. Phytochemistry. 32 (12): 4227-4231.
- Pracaya. 1999. Hama dan Penyakit Tumbuhan. Penebar Swadaya. Jakarta. 417 hal.
- Prakash, A., dan Rao, J. 1997. Botanical Pesticides in Agriculture. Lewis Publishers. CRC Press inc. New York. 461 hal.
- Prayitno, A.A. 1983. Biologi *S. exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) pada Daun Bawang Merah (*A. ascalonicum*), Kedelai (*G. max* L.), Kacang Tanah (*A. hypogea* L.). Bogor. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. 32 hal.
- Prijono, D. 1999. Prospek dan Strategi Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Bogor. Pusat Pengkajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor. 86 hal.
- Prijono, D. 2003. Teknik Ekstraksi, Uji Hayati, dan Aplikasi Senyawa Bioaktif Tumbuhan. Panduan Bagi Pelaksanaan PHT Perkebunan Rakyat. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Bogor. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 61 hal.

- Putra, F. 2007. Uji Konsentrasi Fraksi Heksan Bunga Kipait (*Tithonia diversifolia* A. Gray) (Asteraceae) Terhadap Larva *Plutella xylostella* Linn (Lepidoptera:Yponomeutidae). [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 36 hal.
- Rejesus, M.B., Maini, H.A., Ocampo, V.R., Dayrit, F.M, and Quintana, E.G. 1993. Insecticidal Action of Several Philippine Plant With Emphasis on *Vitex negundo* L. The Philippine Agriculturist 76, (4): 355-371.
- Riani, N. 2005. Uji Konsentrasi Ekstrak Daun Kipait (*Tithonia diversifolia* A. Gray) (Asteraceae) Terhadap Larva *Crociodolomia pavonana* Fabricius (Lepidoptera:Yponomeutidae). [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 42 hal.
- Rukmana, R. 1994. Bawang Daun. Yogyakarta. Kanisius. 50 hal.
- Rukmana, R. dan Sugandi, S. 1997. Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian. Yogyakarta. Kanisius. 72 hal.
- Sativiani, O. 2006. Efektivitas Ekstrak Bunga dan Daun Kipait (*T. diversifolia*) (Asteraceae) Terhadap Larva *P. xylostella* (Lepidoptera:Yponomeutidae). [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 36 hal.
- Smith, R.L. 1987. Ecology and Field Biology. Fourth ede. New York. Haprer Colins Publisher. 922 hal.
- Sunarjono, H., dan Soedomo, P. 1989. Budidaya Bawang Merah (*Allium ascalonicum*). Bandung. Sinar Baru. 67 hal.
- Suyanto, A. 1994. Hama Sayur dan Buah. Penebar Swadaya. Jakarta. 166 hal.
- Syahril, R. 1998. Uji Ekstrak Kulit Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Terhadap Mortalitas dan Keperidian *Spodoptera litura* F. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 36 hal.
- Tjahjadi, N. 1995. Hama dan Penyakit Tanaman. Yogyakarta. Kanisius. 147 hal.
- Tona, L., Kumbu, K., Ngimbi, N., Cimanga, K., dan Vlietink, A.J. 1988. Anti Amoebic and Phytochemical Screening of Some Conglose Medical Plants. [Journal]. Ethnopharmacology. 61: 59-65.

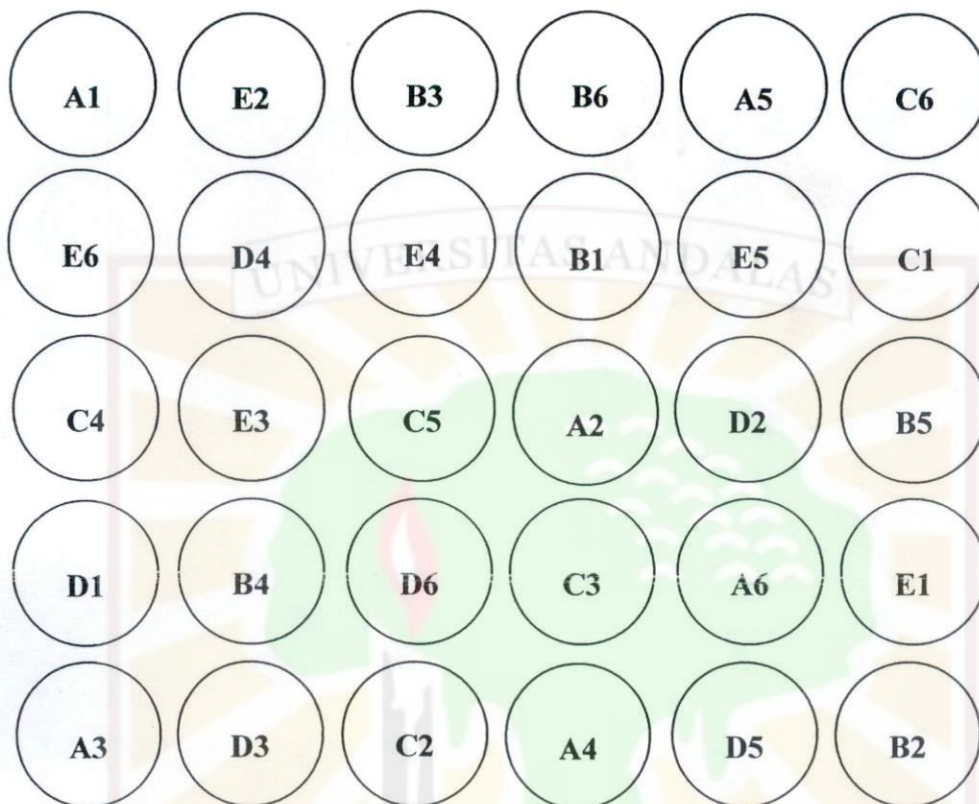
Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian

a. Uji Awal Konsentrasi dari Bulan Oktober 2007 – Desember 2007

NO.	KEGIATAN	BULAN											
		Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pengadaan Pakan Larva												
2.	Pengadaan Larva <i>S. exigua</i>												
3.	Pembuatan Ekstrak Bunga Kipait												
4.	Pemberian Perlakuan												
5.	Pengamatan												
6.	Pengolahan Data												

b. Jadwal Kegiatan Uji Lanjutan dari Bulan Maret 2008 – Mei 2008

NO.	KEGIATAN	BULAN											
		Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pengadaan Pakan Larva												
2.	Pengadaan Larva <i>S. exigua</i>												
3.	Pemberian Perlakuan												
4.	Pengamatan												
5.	Pengolahan Data												

Lampiran 2. Denah Penelitian di Laboratorium Menurut RAL**Keterangan :**

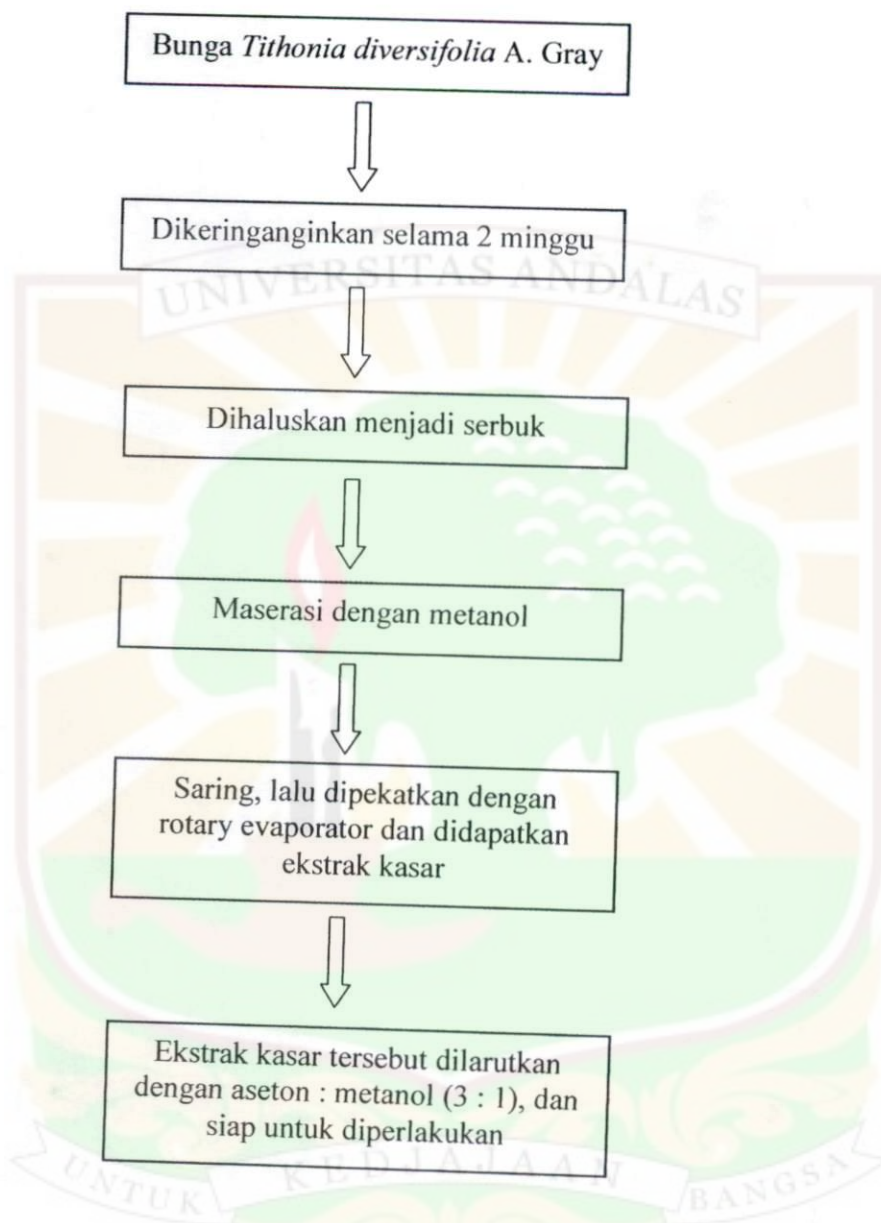
A, B, C, D, E = Perlakuan

1, 2, 3, 4, 5, 6 = Ulangan



= Cawan Petri

Lampiran 3. Cara Kerja Pembuatan Ekstrak Metanol Bunga Kipait (*T. diversifolia*)



Lampiran 4. Tabel Sidik Ragam

a. Mortalitas Larva *S. exigua* Pada Uji Awal

SK	dB	JK	KT	F Hit P	F tabel 5 %
Perlakuan	5	23.133,33	4.626,67	88,59*	3,17
Sisa	30	1.566,67	52,22		
Total	35	24.700			

b. Mortalitas Larva *S. exigua* Pada Uji Lanjutan

SK	dB	JK	KT	F Hit P	F tabel 5 %
Perlakuan	4	19.753,34	4.938,34	157,62*	3,17
Sisa	25	783,33	31,33		
Total	29	20.536,67			

c. Persentase Pupa Terbentuk

SK	dB	JK	KT	F Hit P	F tabel 5 %
Perlakuan	4	24.343,67	5.626,34	127,67*	3,17
Sisa	25	536,33	9,67		
Total	29	24.880			

d. Bobot Pupa Terbentuk

SK	dB	JK	KT	F Hit P	F tabel 5 %
Perlakuan	4	0,51	0,127	288,64*	3,17
Sisa	25	0,011	0,0004		
Total	29	0,521			

e. Persentase Imago Terbentuk

SK	dB	JK	KT	F Hit P	F tabel 5 %
Perlakuan	4	25.453,34	6.363,34	573,79*	3,17
Sisa	25	277,33	11,09		
Total	29	25.730,67			

f. Persentase Telur yang Menetas

SK	dB	JK	KT	F Hit P	F tabel 5 %
Perlakuan	4	20.807,25	4.161,45	10,36*	3,17
Sisa	25	10.045,04	401,8		
Total	29	30.852,29			

